

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-155507

(43)Date of publication of application : 17.06.1997

(51)Int.Cl.

B22D 11/00  
 B22D 11/06  
 B22D 11/128  
 C22C 1/00  
 C22C 1/02  
 H01M 4/38

(21)Application number : 07-315307

(71)Applicant : SANTOKU KINZOKU KOGYO KK

(22)Date of filing : 04.12.1995

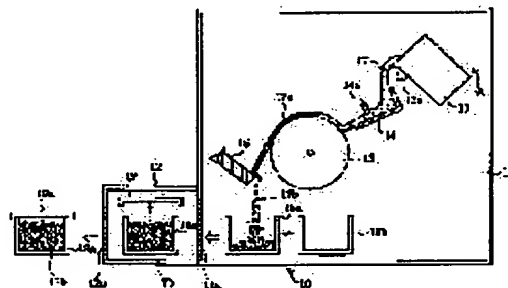
(72)Inventor : YAMAMOTO KAZUHIKO  
 OKADA TSUTOMU

## (54) PRODUCTION SYSTEM OF ALLOY CONTAINING RARE EARTH METAL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the production system to prevent oxidation of alloy during transfer to a text process, etc., in producing the alloy containing rare earth metal so as to produce the high performance property alloy containing rare earth metal.

**SOLUTION:** In the system 10 provided with a melting furnace 13, a rotating roll 15 to cool an molten alloy 17 poured from the melting furnace, a pulverizing means 16 to pulverize the alloy and an accommodating container 18a of an alloy 17b, the system has a first chamber 11 in which the whole system from pouring molten alloy up to accommodating the alloy in the accommodating container is held under inert gas atmosphere, and a second chamber 12, in which the accommodating container to be moved and taken out outside the system is held under inert gas atmosphere. A communicating/shutting off means 11a to communicate/shut off each chamber is arranged between the first/second chambers, the accommodating container is made to air tight.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3201944

[Date of registration] 22.06.2001

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 希土類金属含有合金原料を熔融する熔融炉と、熔融炉から出湯する合金溶融物を薄帯状に冷却する回転ロールと、回転ロールで冷却された合金を粉砕する粉砕手段と、粉砕された合金を収納する収納容器とを備える希土類金属含有合金の製造システムであって、前記熔融炉から合金溶融物を出湯させ、希土類金属含有合金を前記収納容器に収納するまでの全ての系を、不活性ガス雰囲気下に保持するように構成した第1のチャンバーと、前記収納容器を移動させ、システム外に取り出すための不活性ガス雰囲気下にしうる第2のチャンバーとを有し、前記第1のチャンバーと第2のチャンバーとの間に各々のチャンバーを連通及び遮断しうる連通・遮断手段を設け、且つ前記収納容器を気密性容器としたことを特徴とする希土類金属含有合金の製造システム。

【請求項2】 前記熔融炉と、前記回転ロールとの間に、合金溶融物を熔融炉から回転ロールに誘導するタンディッシュを設けたことを特徴とする請求項1記載の希土類金属含有合金の製造システム。

【請求項3】 前記粉砕手段が、回転ロールから剥離してくる薄帯状の希土類金属含有合金が連続的に衝突することのみにより随時粉砕されうる合金衝突面を備えていることを特徴とする請求項1又は2記載の希土類金属含有合金の製造システム。

【請求項4】 前記粉砕手段により粉砕された合金を冷却する冷却手段を設けたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の希土類金属含有合金の製造システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁石材料、水素吸蔵合金、2次電池用負極等に利用可能な希土類金属含有合金を製造するための製造システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁石材料、水素吸蔵合金、2次電池用負極等に利用可能な希土類金属含有合金を製造するにあたり、原材料である合金溶融物を回転ロールで冷却し、薄帯状の合金を製造するシステムが従来から知られている。この薄帯上の合金は、粉砕して各種用途に利用される。通常、このような製造システムにおいては、合金製造時における合金の酸化等を防止するために、合金溶融物を回転ロールに供給する時点から、冷却後、回転ロールから合金が剥離するまでの工程を不活性ガス雰囲気下で行なえうるように構成している。

【0003】しかしながら、回転ロールから剥離されたのちの薄帯状の合金は、そのまま大気中にさらされているのが実状であって、薄帯状の合金製造後の酸化については検討されていない。また、前記製造された薄帯状の合金は、前記システム外で粉砕され、所望の製品に加工されている。この粉砕においては、例えば不活性ガス雰

囲気下や水素ガス雰囲気下で粉砕することが実施されているが、前記システムから粉砕工程までの間は、大気中にさらされているのが現状である。このような薄帯状の合金を粉砕する際の酸化の問題を鑑みた場合、薄帯状の合金を回転ロールから剥離した後、収納容器に収容する前に粉砕する手段を設けることは従来の製造システムにおいては検討されていない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような希土類金属含有合金を利用する分野においては、その最終製品への性能要求が、例えばエレクトロニクス分野等の急激な進歩等に伴い高くなっており、より高性能な物性を示す希土類金属含有合金の開発が望まれている。しかし、従来においては希土類金属含有合金の組成や結晶構造等に注目がなされており、その製造装置やシステムについてはあまり検討されていない。

【0005】従って、本発明の目的は、希土類金属含有合金製造時や、次工程への移送中等における合金の酸化を十分防止し、高性能な物性を示す希土類金属含有合金の製造を可能にした製造システムを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、希土類金属含有合金原料を熔融する熔融炉と、熔融炉から出湯する合金溶融物を薄帯状に冷却する回転ロールと、回転ロールで冷却された合金を粉砕する粉砕手段と、粉砕された合金を収納する収納容器とを備える希土類金属含有合金の製造システムであって、前記熔融炉から合金溶融物を出湯させ、希土類金属含有合金を前記収納容器に収納するまでの全ての系を、不活性ガス雰囲気下に保持するように構成した第1のチャンバーと、前記収納容器を移動させ、システム外に取り出すための不活性ガス雰囲気下にしうる第2のチャンバーとを有し、前記第1のチャンバーと第2のチャンバーとの間に各々のチャンバーを連通及び遮断しうる連通・遮断手段を設け、且つ前記収納容器を気密性容器としたことを特徴とする希土類金属含有合金の製造システムが提供される。

【0007】本発明の製造システムにおいて、熔融炉は、るつぼ等を用いた通常の真空加熱容器に、例えば所定軸において前記真空加熱容器が傾倒し、内部の合金溶融物を流出させることができる傾倒手段を有する熔融炉を用いることができる。

【0008】本発明の製造システムにおいて、第1のチャンバーは、熔融炉から合金溶融物を出湯させ、希土類金属含有合金を前記収納容器に収納するまでの全ての系を、不活性ガス雰囲気下に保持するように、即ちこのような系を気密にしたものであって、不活性ガス導入・排出可能な装置を具備したものであればよい。この際、熔融炉全体を第1のチャンバーの系に含ませることもできる。またこの第1のチャンバーにおいては圧力を減圧下

に設定できる公知の減圧装置を設けるのが好ましい。一方、第2のチャンバーは、第1のチャンバーと同様な雰囲気条件や圧力としうるようなチャンバーであればよく、且つ収納容器に収納された希土類金属含有合金をこのシステム外へ出しうる出口を有する構造となっておれば良い。

【0009】本発明の製造システムにおいて、前記第1及び第2のチャンバーの間に設ける各々のチャンバーを連通・遮断しうる連通・遮断手段とは、例えば、第1のチャンバー内を所望の不活性ガス雰囲気下とし、第2のチャンバー内を同様な雰囲気下として、収納容器を第1のチャンバーから第2のチャンバーへ移動させる際には、開放させることができ、収納容器を第2のチャンバーに移動させたのち閉鎖可能であって、次いで第2のチャンバー内を大気に置換して収納容器を系外に出すことができるような気密性のシャッター等を挙げることができる。

【0010】本発明の製造システムにおいて、回転ロールで冷却された希土類金属含有合金を粉砕する粉砕手段は、前記回転ロールで薄帯状に冷却された希土類金属含有合金が、回転ロールから剥離し、収納容器に収納される間に設けることができる。好ましくは回転ロール上で冷却された薄帯状の合金が、回転ロールスピードによって回転ロールから自然剥離し、飛び出した勢いで衝突しうる位置に設けることができる。この粉砕手段としては、好ましくは回転ロールから剥離してくる薄帯状の希土類金属含有合金が連続的に衝突することのみにより、随時粉砕されうる合金衝突面を有する板状物等を挙げることができる。例えば金属板、セラミックス構造体等で形成された硬質なものであれば良い。この合金粉砕手段で粉砕された合金が落下する位置に収納容器を設置すれば、自動的に収納容器内に粉砕された合金を収納することができる。また、収納容器が粉砕された合金で満たされた時点で、新たな収納容器を所定位置に設置できるように、予め収納容器を複数用意しておくことにより、連続的に合金粉砕物を収納容器に収納することができる。そして、合金粉砕物が満たされた収納容器は、所定の不活性ガス雰囲気下になっている第1又は第2のチャンバー内において、後述する気密シール可能なふた等で密閉することにより、大気に触れさせることなくシステム系外に運び出すことができる。しかも合金の粉砕を薄帯状の合金製造システムの不活性ガス雰囲気中を利用して実施することができるので、従来のような薄帯状の合金製造装置の系外における粉砕のためのみのガス雰囲気の設定を行なう必要がなく、製造工程を簡略化することができる。

【0011】前記粉砕された合金を収納する気密性の容器とは、不活性ガス雰囲気中で収納された該不活性ガス雰囲気を実質的に保持できる程度の気密性の容器であれば良く、例えば気密シール可能なふたを有する容器等を

用いることができる。

【0012】本発明の製造システムにおいては、前記熔融炉と、前記回転ロールとの間に、合金熔融物を熔融炉から回転ロールに誘導するタンディッシュを設けることができる。このタンディッシュとしては、熔融炉からの合金熔融物が流通するための底面部と、この底面部の両側からの合金熔融物の流出を防止する側面部とを備える通常のタンディッシュ等を用いることができる他、熔融炉から流出してくる合金熔融物を一時的に貯湯するように流速を遅延し、合金熔融物を回転ロールに略均一流量で供給し得る構造としたタンディッシュを用いることもできる。このような構造のタンディッシュとしては、前記底面部に、例えば複数の合金熔融物流通通路を設けた堰き板を設置した構造等を挙げることができる。

【0013】本発明の製造システムにおいては、前記粉砕手段によって粉砕された合金を冷却するための冷却手段を設けることができる。冷却手段としては、例えば粉砕された合金を収容する収納容器の壁を中空構造とし、該中空構造内に水や冷却ガス等の冷媒を流通させる管を接続し得る構造としたもの等を挙げることができる。この際、中空構造内に冷媒を供給し、排出する装置に接続された管は、第1のチャンバー又は第2のチャンバーのどちらに設置しても良く、冷却する際に収納容器と接続すれば良い。また、収納容器に収納されている合金粉砕物又は収納容器に落下してくる合金粉砕物に冷却ガス（不活性ガス）を噴射する装置、若しくはこれら合金粉砕物に送風することができる装置等の直接合金粉砕物にガスを供給して冷却する装置等を用いることもできる。このような冷却手段を設けることにより、粉砕された合金を収納した収納容器を製造システムの外へ搬出した後、実質的に連続に合金を小わけ包装する際等に、収納容器の放冷時間を短縮することができる。また密閉収納容器における気密シール部分のゴム等の劣化を大幅に改善することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の好ましい実施の形態を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0015】図1は、本発明の希土類金属含有合金を製造するための製造システムの工程を説明する概略図であって、10は製造システムである。

【0016】製造システム10は、不活性ガス雰囲気下及び減圧下に行うことができる気密性の第1のチャンバー11と、第2のチャンバー12とから基本的に構成する。第1のチャンバー11は、希土類金属含有合金原料を熔融する熔融炉13と、熔融炉13から出湯する合金熔融物17を薄帯状に冷却する回転ロール15と、熔融炉13からの合金熔融物17を回転ロール15に誘導するタンディッシュ14と、回転ロール15から剥離してくる薄帯状の希土類金属含有合金17aを、衝突するこ

とのみにより粉碎させる合金粉碎板16と、粉碎された合金17bを収納する密閉可能な収納容器(18a, 18b)とを備える。この第1のチャンバー11は、第2のチャンバー12と連通する箇所に、気密性を保持できる開閉自在なシャッター11aを備える。

【0017】熔融炉13は、希土類金属含有合金原料を熔融したのち、軸13aを中心に矢印A方向に傾倒して、合金熔融物17を略一定量づつタンディッシュ14へ流通させる構造となっている。

【0018】タンディッシュ14は、合金熔融物17が側面から流出するのを防止する側面部を省略した断面図で示しており、熔融炉13から流出してくる合金熔融物17を整流させて回転ロール15に略均一量で供給するための堰き板14aを備えている。

【0019】回転ロール15は、外周面が銅等の合金熔融物17を冷却しえる材料で形成され、一定角速度等で回転可能な駆動装置(図示せず)を備えている。

【0020】合金粉碎板16は、回転ロール15から剥離してくる希土類金属含有合金17aが連続的に衝突する位置に設置された金属製の板状物である。この合金粉碎板16の下方には、気密性の高い金属製の収納容器18aを、矢印方向に移動可能に載置しており、粉碎された合金17bが収納容器18a内に満たされたのをセンサー(図示せず)が感知することにより、シャッター11aが開放し、収納容器18aが第2のチャンバー12内へ、また収納容器18bが合金粉碎板16の下方に位置するようにそれぞれの収納容器を移動させるベルトコンベアー装置(図示せず)を設置している。

【0021】一方、第2のチャンバーは、粉碎された合金17bで満たされた収納容器18aに気密性のふた19を随時することができる装置(図示せず)を備え、密閉された収納容器18aを製造システム10外へ出すための開閉自在な気密性のシャッター12aを備える。このふた19をすることができる装置は、第1のチャンバー11内に設けることもできる。

【0022】この製造システム10には、収納容器(18a, 18b)に加えて更に別の収納容器を順次第1のチャンバー11内に供給するための第3のチャンバー(図示せず)を第1のチャンバー11に連通するよう隣接して設置することもできる。この第3のチャンバーは、例えば第2のチャンバー12と同様に、不活性ガス雰囲気下とすることができ、第1のチャンバー11と連通する箇所には、前記気密性を保持できる開閉自在なシャッター11aと同様なシャッター(図示せず)を設置することができる。このシャッターにより、第1のチャンバー内を不活性ガス雰囲気下に保持しながら製造システム10外から順次収納容器を供給することができる。

【0023】製造システム10の第1のチャンバー又は第2のチャンバー内には、収納容器18内に収納した、粉碎された合金17bを冷却するための図2に示す冷却

装置20を設けることができる。この際、収納容器18は、その壁が中空構造のものをを用い、該中空構造内に冷媒を流通しえるように冷媒搬入口18xと冷媒搬出口18yを備えている。冷却装置20は、収納容器18の壁の中空構造内に水や冷却ガス等の冷媒を供給する管21と、該中空構造部分から排出される冷媒を冷却装置に返送する管22とを備え、管21及び22は、粉碎された合金17bが収納容器18に収納された後、収納容器の各口(18x, 18y)に接続されて所定時間冷媒流通によって冷却させることができる。この際図2中の矢印は冷媒の流通状態を示す。

【0024】次に図1を参照して、希土類金属含有合金の製造工程を説明する。

【0025】第1のチャンバー11内を所定の不活性ガス雰囲気下及び減圧下にし、希土類金属、鉄、ニッケル、コバルト、ホウ素等の希土類金属含有合金原料を熔融した熔融炉13を、軸13aを中心に矢印A方向に徐々に傾倒して合金熔融物17を連続的に出湯させる。出湯した合金熔融物17は、タンディッシュ14に流通し、堰き板14aによって整流されて、タンディッシュ14から一定角速度で回転する回転ロール15の外周面に連続的に流出し、該外周面により所定の冷却速度で冷却されて薄帯状の希土類金属含有合金17aが形成される。薄帯状の希土類金属含有合金17aは、回転ロール15の回転によって、連続的に剥離していき、その勢いで合金粉碎板16に衝突して粉碎される。粉碎された合金17bは、下方に載置された収納容器18a内に落下していく。この際収納容器18a内に粉碎された合金17bが満たされる前に、第2のチャンバー12内を第1のチャンバー11内と同様な不活性ガス雰囲気下及び減圧下にしておく。収納容器18a内に粉碎された合金17bが満たされたことをセンサーが感知すると、シャッター11aが開放し、収納容器18aが第2のチャンバー12内に移動し、同時に空の収納容器18bが合金粉碎板16の下方に移動する。

【0026】続いて、シャッター11aが閉鎖され、第1のチャンバー11内では以上の工程が連続的に繰り返される。一方、第2のチャンバー12内では、粉碎された合金17bを充填した収納容器18aに、気密性のふた19をする作業が自動的に行なわれる。収納容器18aがふた19により密閉されたのち、第2のチャンバー12内の雰囲気気を大気に置換し、シャッター12aを開放して収納容器18aを製造システム10外へ出し、次の所定の製品とするための工程へ密閉状態で搬送する。収納容器18aを第2のチャンバー12から搬出したのち、シャッター12aを閉鎖し、以上の工程を繰り返す。

【0027】

【発明の効果】本発明の製造システムは、希土類金属含有合金熔融物から粉碎された合金を得るまでを、所定の

7

不活性ガス雰囲気下で行なえる第1のチャンバーと、合金を収納する気密性の収納容器と、該収納容器を搬出する第2のチャンバーとを備えるので、希土類金属含有の製造時や、次工程への搬送中等における合金の酸化を十分防止し、高性能な物性を示す希土類金属含有合金を、容易に得ることができる。また不活性ガス雰囲気下におけるチャンバー内に合金の粉碎手段を備えるので、従来のような薄帯状の合金製造装置の系外における粉碎のためのみのガス雰囲気の設定を行なう必要がなく、製造工程を簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の希土類金属含有合金を製造するための製造システムの工程を説明する概略図である。

【図2】本発明の希土類金属含有合金を製造するための製造システムにおいて、粉碎された合金の冷却手段の一

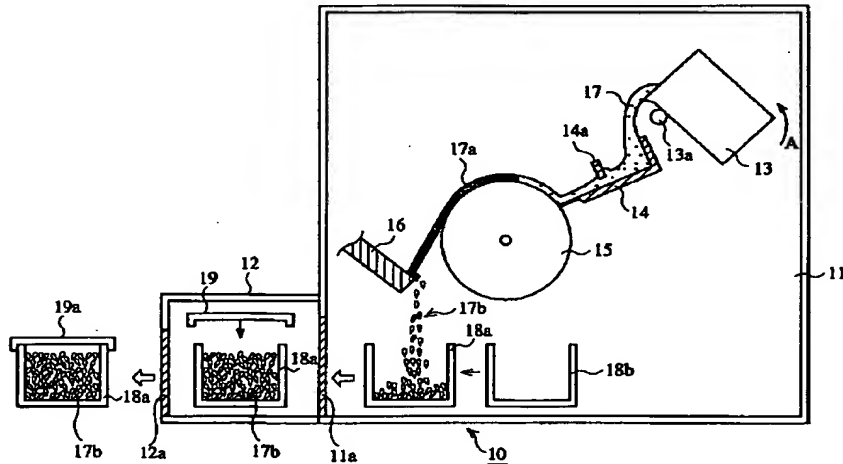
8

実施態様を示す概略図である。

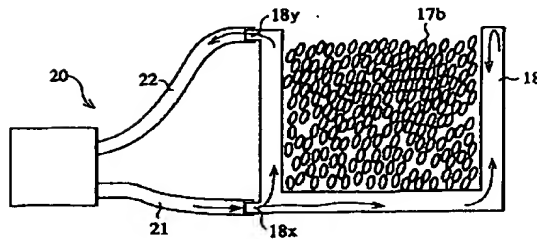
【符号の説明】

- 10：製造システム
- 11：第1のチャンバー
- 12：第2のチャンバー
- 11a, 12a；シャッター
- 13：溶融炉
- 14：タンディッシュ
- 15：回転ロール
- 16：合金粉碎板
- 17a：薄帯状の希土類金属含有合金
- 17b：粉碎された合金
- 18a, 18b, 18；収納容器
- 20：冷却装置

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 4/38

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 M 4/38

技術表示箇所

A